

PROSIDING

Seminar Nasional

ISBN: 978-6027-0296-8-2

**“Optimalisasi *Active Learning* dan
Character Building Dalam Meningkatkan
Daya Saing Bangsa di Era MEA”**



Keynote Speaker:

Prof. Dr. Uman Suherman, A.S., M.Pd

Prof. Dr. Sukarno, M.Si

Dr. Muqowim, M.Ag



Prodi BK dan Prodi PGSD FKIP UAD dengan
Active Learning Facilitator Association (ALFA) Jateng-DIY

Yogyakarta, 11 Jumadil Akhir 1437 H
20 Maret 2016 M

Judul
PROSIDING SEMINAR NASIONAL
“Optimalisasi *Active Learning* dan *Character Building* dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa di
Era Masyarakat Ekonomi Asean (MEA)”
Hak Cipta © Prodi PGSD dan Prodi BK FKIP UAD
Cetakan Pertama, Maret 2016

Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)
PROSIDING SEMINAR NASIONAL: “Optimalisasi Peran Pendidikan dalam Membangun Karakter Anak untuk menyongsong Generasi Emas Indonesia”
Tim Editor: Dr. Sutarno, M.Pd, dkk. – Yogyakarta: Prodi PGSD dan Prodi BK, Maret 2016
xii + 642 hlm; 20 x 28 mm
ISBN: 978-602-70296-8-2

Editor : Dr. Sutarno, M.Pd (UAD), Prof. Dr. Sukarno (UNTIDAR),
Dra. S.T. Martaningsih, M.Pd (UAD)
Tata Aksara : fadilatama

Diterbitkan oleh:
Prodi Pendidikan Guru Sekolah Dasar
Prodi Bimbingan dan Konseling
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta

Bekerjasama dengan:
Active Learning Facilitator Association (ALFA)
Jawa Tengah-Daerah Istimewa Yogyakarta

KATA PENGANTAR

Assalamu alaikum wr wb.

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat dan karuniaNya sehingga kegiatan Seminar Nasional tanggal 20 Maret 2016 dapat terselenggara, dan penyusunan prosiding dapat diselesaikan.

Prosiding ini disusun dalam rangka Seminar Dengan Tema “**Optimalisasi *Active Learning* dan *Character Building* dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa di Era Masyarakat Ekonomi Asean (MEA)**”, yang diselenggarakan oleh Program Studi PGSD, Bimbingan Konseling Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UAD, bekerjasama dengan Active Learning Facilitator Association (ALFA) Jateng – DIY.

Penerapan pembelajaran aktif diharapkan dapat menunjang optimalisasi kinerja guna pencapaian tujuan pendidikan secara lebih efektif. Prosiding bertujuan untuk merekam/mendokumentasikan gagasan, wahana mengembangkan ilmu dan wawasan, membangun sinergi berbagai pihak tentang implementasi pembelajaran aktif dan pendidikan karakter.

Terima kasih kepada Pimpinan UAD, para Pakar, Pembicara kunci, maupun pemakalah, penyunting makalah, panitia, dan seluruh pihak yang mendukung penyelenggaraan seminar serta terwujudnya prosiding ini.

Mohon maaf apabila ada kesalahan, kritik, dan saran membangun kami harapkan untuk perbaikan selanjutnya.

Semoga bermanfaat.

Wassalamu alaikum wr wb.

Yogyakarta, Maret 2016

Ketua Panitia

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	iii
Makna dan Implikasi Masyarakat Ekonomi Asian Bagi Perberdayaan Bimbingan dan Konseling Dalam Mengembangkan Karakter Konseli	
<i>Prof. Dr. Uman Suherman As., M.Pd</i>	1
Implementasi Pendidikan Karakter di Sekolah dan Perguruan Tinggi Melalui Pembelajaran Aktif	
<i>Sukarno</i>	9
<i>Softskills-Based Learning Process</i> dan Masyarakat Ekonomi Asean (MEA)	
<i>Muqowim</i>	18
Pengaruh Persepsi Tentang Pelaksanaan Pembelajaran terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Jurusan Pendidikan Guru Sekolah Dasar IKIP PGRI Madiun	
<i>Sigit Ari Prabowo, Firdaus</i>	29
Urgensi Perencanaan Karir dalam Menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean	
<i>Tyas Martika Anggriana, Asroful Kadafi, Rischa Pramudia Trisnani</i>	35
Kurikulum Pendidikan Nasional: Menuju Pendidikankebhinekaan yang Multibudaya	
<i>Endang Sri Maruti</i>	39
Peduli Lingkungan Melalui Kontinuitas Pembiasaan Perilaku Buang Sampah pada Tempatnya	
<i>Prima Suci Rohmadheny, Novian Yudiari</i>	45
Peran Guru Bimbingan dan Konseling dalam Membangun Karakter Siswa Sekolah Menengah Pertama	
<i>Anita Dewi Astuti, Mahendra Dewi</i>	50
Mengintegrasikan Pembelajaran di Sekolah Dasar dengan Karakter Kelautan untuk Mewujudkan Kawasan Minapolitan Halmahera Selatan	
<i>Ida Nurmila Isandespha, M.Pd</i>	56
Pengembangan Instrumen Penilaian Hasil Belajar Seni Tari	
<i>Gusyanti</i>	62
Pembelajaran Sainifik dan Konsep Penilaian Autentik pada Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti	
<i>Imam Mashud</i>	65
Peningkatan Minat dan Kemampuan Membaca dengan Menggunakan Kartu Baca di Kelas 3 SD Juara Yogyakarta	
<i>Aris Nurkholis</i>	73

Upaya Meningkatkan Keterampilan Menulis Dengan Media Cerita Seri Bergambar Pada Siswa Kelas III SDN 2 Barenglor <i>Iisrohli Irawati, Tini, Nunik Kusmani</i>	81
Pengaruh Model <i>Collaborative Learning</i> terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dan Sikap Sosial Siswa Kelas V SD Jarakan Sewon Bantul <i>Eni Purwaaktari</i>	86
Perancangan Karakter Wayang Kulit Fisika Sebagai Media Pembelajaran Fisika dalam Pengembangan Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa <i>Rita Nunung Tri Kusyanti</i>	95
Usaha Meningkatkan Kesejahteraan Subjektif Guru untuk Berinovasi dengan TIK Melalui Model Struktural <i>Degi Alrinda Agustina</i>	102
Implementasi Pendidikan Karakter Bangsa pada Siswa Sekolah Dasar <i>Dwi Sulistyowarni</i>	109
Implementasi Nilai-Nilai Karakter dengan Model <i>Problem Based Learning</i> pada Pembelajaran Tematik Integratif <i>Yudi Permana</i>	116
Penguatan Pendidikan Karakter di SD melalui Permainan Tradisional <i>Trisna Sukmayadi</i>	123
Pendidikan Karakter Berbasis Permainan Tradisional Siswa Sekolah Dasar di Sumenep Madura <i>M. Ridwan</i>	131
Aplikasi <i>Cyco (Cyber Counseling)</i> : Alternatif Model Konseling di Sekolah Devita Ayu Mei Dina, Annisa Sofiana, Novia Wahyuningtyas, Caraka Putra Bhakti4	136
Pembelajaran Berbasis Elektronik (<i>E-Learning</i>) sebagai Alternatif Strategi Pembelajaran Aktif dalam Mata Kuliah Ilmu Kewarganegaraan <i>Dikdik Baehaqi Arif, S.Pd., M.Pd.</i>	141
Peran Pendidik Anak Usia Dini yang Kreatif sebagai <i>Agent Of Change</i> dalam Menghadapi Tantangan "MEA" <i>Maulida</i>	147
Peningkatan Keaktifan dan Prestasi Belajar Mahasiswa Pendidikan Biologi UAD melalui Model Pembelajaran Jigsaw Pada Mata Kuliah Biologi Dasar II <i>Triani Widyaningrum</i>	151
Pemanfaatan Metode <i>Experiential Learning</i> untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dalam Belajar <i>Irvan Budhi Handaka, Nindiya Eka Safitri</i>	157
Identifikasi Seni Budaya untuk Suplemen Pembelajaran Seni Bermuatan Lokal di SD Sebagai Penguatan Karakter Diri <i>Sugeng Riyanto</i>	165
Kegiatan Kemahasiswaan: Strategi untuk Meningkatkan Kompetensi Lulusan di Perguruan Tinggi <i>Ariadi Nugraha, Sitti Umami Novirizka Hasan, Fitria Nur Annisa</i>	170
Cas Nuder dalam <i>Active Learning</i> untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar IPS Peserta Didik Sekolah Dasar <i>Rahayu Ika Prasetya dan Dholina Inang Pambudi</i>	174

Integrasi Peran Orang Tua dalam Upaya Perbaikan Karakter untuk Anak Indonesia <i>Anik Oktavia Gesang dan M. Ragil Kurniawan</i>	178
Integrasi Pendidikan Moral dan Budi Pekerti dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar <i>Rini Hariyani dan Hendro Widodo</i>	183
Penerapan Metode Outdoor dalam Menulis Puisi Sederhana <i>Nova Permatasari, Hanum Hanifa Sukma</i>	186
Penggunaan Permainan <i>Throwing Sudoku</i> untuk Pengenalan Konsep Bilangan <i>Anita Zulaihah, Asih Mardati</i>	190
Peran Guru SD dalam Membangun Karakter dan Kecakapan di Abad 21 <i>Henggang Bara Saputro, S.Pd., M.Pd.</i>	195
Pengembangan Media Pembelajaran Tematik-Integratif pada Tema Menghargai Jasa Pahlawan Berbasis Sosiokultural di Kelas IV Sekolah Dasar Negeri Serayu Yogyakarta <i>Vera Yuli Erviana, S.Pd, M.Pd.</i>	201
Penggunaan Pendekatan Fungsional untuk Mendorong Mahasiswa Berpartisipasi Secara Aktif Dalam Kelas Menyimak dan Berbicara <i>Astry Fajria</i>	208
Fungsi Foklore dalam Perspektif Pendidikan Multibudaya Sebagai Sarana Penanaman Toleransi Siswa Sekolah Dasar melalui Pembelajaran Seni dan Budaya <i>Iis Ani Safitri, Sularso, M.Sn</i>	212
Trik Pembelajaran Bangun Datar Segitiga Agar Tak Terlihat <i>Satrianawati, Sri Herwati</i>	216
Kajian Bahan Informasi Bimbingan yang Terkandung di Dalam Serat Wedhatama <i>Sutarno</i>	219
Identifikasi Permasalahan Guru di Indonesia dalam Menghadapi ASEAN <i>Economic Community (AEC)</i> <i>Ika Maryani, Vrisca Damayanti</i>	226
Keefektifan Penggunaan Media Lagu Terhadap Nilai Karakter Kreatif Pada Mata Pelajaran IPS untuk Peserta Didik Kelas V Sekolah Dasar Negeri Jigudan Pandak Bantul <i>Indah Perdana Sari</i>	233
Peningkatan Motivasi dan Prestasi Belajar Pkn Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Make A Macth</i> di Kelas IV SD Negeri Tambakroto <i>Muhamad Afandi, M.Pd</i>	238
Pengembangan Bahan Ajarmultimedia Interaktif Ilmu Pengetahuan Alam (BAMI_IPA) Untuk Siswa Kelas V <i>Jupriyanto</i>	244
Deskripsi Pemahaman Perkalian oleh Siswa Kelas II SD <i>Ayu Rizki, Devita Agustin, Ine Mariana, Helti Lygia Mampouw</i>	251
Deskripsi Pemecahan Masalah Persamaan Linear Dua Variabel oleh Siswa SMP Berkemampuan Matematika Sedang Ditinjau dari Taksonomi Solo <i>Ilmi Yuslanti, Helti Lygia Mampouw</i>	256
Implementasi <i>Puzzle</i> Gambar Tokoh Kartun dan Gambar-Gambar Terwarnai untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keaktifan Siswa Kelas III SDN Maja Pada Materi Pecahan <i>Elis Warningsih, Fatonah, Ina Muawinah, Helti Lygia Mampouw</i>	261

Implementasi Strategi Hijihiwa pada Materi Pengukuran Waktu, Jarak dan Kecepatan untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V SDN Rancailat	
<i>Kuswanto, Agus Sumantri, Jamhari, Helti Lygia Mampouw</i>	268
Kursi Lab Sebagai Media Sederhana Pembelajaran Aktif pada Perkuliahan Mekanika Lanjut Materi Ajar <i>Moving Coordinate Systems</i>	
<i>Wahyu Hari Kristiyanto</i>	275
Pemahaman Siswa dalam Menyelesaikan Soal Volume Kubus dan Balok dengan Kubus Satuan pada Siswa Kelas V dan VI SD	
<i>Ariska Ade Nuansari, Ilmi Yuslanti, Rosa Anindya Puspita, Novisita Ratu, Helti Ligiya Mampouw</i>	279
Deskripsi Kesalahan Siswa Kelas II SD Pada Materi Perkalian Bilangan Cacah 1 Sampai 10	
<i>Bernike Krisbudi Arti, Luri Ratnawati, Tiara Pola Wardhani, Novisita Ratu, Helti Lygia Mampouw</i>	289
Pengaruh Model Pembelajaran <i>Learning Cycle 7e</i> terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Bagi Siswa Kelas X MIA SMA Kristen Satya Wacana Salatiga	
<i>Susi Susanti, Erlina Prihatnani, Novisita Ratu</i>	294
Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Inside Outside Circle (IOC)</i> Terhadap Hasil Belajar Matematika Ditinjau dari Motivasi Belajar Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Tuntang Tahun Pelajaran 2015/2016	
<i>Dwi Indaryanti, Kriswandani, Erlina Prihatnani</i>	307
Perbedaan Kecerdasan Spasial Antara Siswa Laki-Laki dan Siswa Perempuan Pada Kelas X SMA Negeri 1 Salatiga	
<i>Kristina Handayani, Sutriyono, Erlina Prihatnani</i>	315
Pengembangan Media Pembelajaran Matematika pada Materi Persamaan Kuadrat Menggunakan Adobe Flash Cs6	
<i>Utomo, Sutriyono, Erlina Prihatnani</i>	322
Bimbingan dan Konseling Berdimensi Multikultural-Profitik	
<i>Novia Nur Fadhlila</i>	333
Strategi Pembelajaran K-13 Melatih <i>Critical Thinking</i>	
<i>Rahmawati Khadijah Maro</i>	340
Mengembangkan Kecerdasan Musikal Siswa	
<i>Pratik Hari Yuwono</i>	348
Peran Lingkungan Pendidikan untuk Peserta Didik	
<i>Tri Yuliansyah Bintaro</i>	354
Dinamika Pembaruan Pendidikan	
<i>Yudha Febrianta</i>	364
Peran Konselor dalam Menyikapi <i>Cyber Bullying</i> di Kalangan Siswa	
<i>Kade Sathya Gita Rismawan, Yogi Budi Hartanto, Amalia Fitriana</i>	373
Penguatan Nilai Karakter Pendidikan Melalui Internalisasi 7 Kebiasaan Efektif Covey	
Guna Menghadapi Krisis Moral di Era MEA	
<i>Adji Prasetyo Wicaksono, Nurlaila Qadriah Yunan, Setyo Pranoto</i>	381
Penerapan Layanan Bimbingan Klasikal dengan Metode <i>Questions Students Have</i> dan <i>Active Knowledge Sharing</i> Sebagai Upaya dalam Menanamkan Pendidikan Karakter Siswa	
<i>Herwinda Putri Daniswari, Nanda Istiqomah</i>	387

Perwujudan Kinerja Konselor Profesional dalam Memberikan Layanan Konseling pada Peserta Didik	
<i>Devy Probawati, Oksa Kartika De Hambri, Roiyan One Febriani</i>	394
Pelatihan Efikasi Diri Islami untuk Menurunkan Kecemasan Lingkungan Baru pada Siswa SMP Muhammadiyah 3 Yogyakarta	
<i>Ayu Rezki Utari</i>	400
Tantangan Konselor Terhadap Interaksi Budaya	
<i>Novia Damayanti</i>	405
Embedding the Character of Environmental Care to Elementary School Students Through Familiarizing Clean Living In School	
<i>Sutji Wardhayani</i>	410
Forming Characters of Cooperation, Bravery, and Leadership Through Outbound Activity Membentuk Karakter Kerjasama, Keberanian dan Kepemimpinan Melalui Kegiatan Outbound	
<i>Yuyarti</i>	416
Penerapan Model Inkuiri Berbasis Lingkungan untuk Meningkatkan Kemampuan Menggali Sumber Bahan pada Mata Kuliah Pendidikan Keterampilan	
<i>Florentina Widihastrini</i>	423
Pengaruh Aktivitas Mahasiswa dalam Perkuliahan Statistika Pendidikan dengan Metode <i>Mind Mapping</i> Berbantuan SPSS terhadap Kemampuan Mengolah Data	
<i>Trimurtini, Nursiwi Nugraheni, Sri Susilaningasih</i>	429
Upaya Peningkatan Ketrampilan Komunikasi Matematika dengan Mendayagunakan <i>Problem Based Learning</i> pada Mahasiswa PGSD Unnes	
<i>Nursiwi Nugraheni</i>	434
Upaya Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Matematika Melalui Pendayagunaan <i>Open-Ended Problem</i> pada Mahasiswa PGSD Unnes	
<i>Wahyuningsih</i>	438
Peran Guru dalam Simbolisasi pada Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar	
<i>Imaludin Agus, Ayu Arfiana</i>	444
<i>Higher Order Thinking Skills (HOTS) Mathematics</i> untuk Mendukung Pembentukan Karakter Siswa	
<i>Magdalena Wangge, Evvy Lusyana</i>	450
Memfasilitasi Pembangunan Karakter Peserta Didik dengan Penerapan <i>Activelearning</i>	
<i>Tri Rahmah Silviani, Atik Lutfi Ulin Ni'mah</i>	457
Upaya Menciptakan Siswa Unggul dengan Pembelajaran Aktif dalam Menghadapi MEA	
<i>Novika Sukmaningthias, Aida Rukmana Hadi</i>	464
Pengembangan Profesionalitas Konselor untuk Menyiapkan Perencanaan Karir Peserta Didik Menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN	
<i>Nindya Ayu Pristanti, Mia Audina Ananda, Aditya Tribana Wira</i>	470
Pembelajaran Keterampilan Kerjasama Bagi Siswa Sekolah Dasar	
<i>Laila Nursafitri</i>	478
Pemodelan pada Persamaan Linear Dua Variabel Berdasarkan Pendekatan <i>Iceberg</i> Untuk Siswa SMP	
<i>Fitriani, Venti Indiani</i>	483

Analisis Trend Penelitian Pendidikan Sains

<i>Dadan Rosana</i>	487
Pentingnya <i>Character Building</i> pada Pembelajaran untuk Meningkatkan Daya Saing di Era M	
<i>Wita Setianingsih, Daru Retnowati</i>	495
Pembentukan Karakter Bangsa Indonesia	
<i>Galang Surya Gumilang, M.Pd</i>	502
Pendidikan Berbasis Multi Budaya (<i>Multicultural</i>) sebagai Upaya Pengembangan Rasa Nasionalisme Anak Sejak Usia Dini	
<i>Linda Dwiyanti, Anik Lestarinigrum</i>	508
Membangun Kemampuan Koneksi Matematika Siswa SD Menggunakan Pendekatan Pemecahan Masalah	
<i>Siti Nurjanah, Karlimah</i>	515
Membangun Prestasi Diri Melalui Penulisan Puisi Religi Sebagai Upaya Menghadapi Persaingan Bangsa di Era MEA	
<i>R. Yusuf Sidiq Budiawan</i>	521
Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Permainan Tradisional untuk Meningkatkan Kemampuan Motorik Kasar Anak Tunagrahita Ringan	
<i>Asep Ardiyanto</i>	526
Implementasi Permainan Tradisional dalam Membangun Pendidikan Karakter	
<i>Nur Azis Rohmansyah</i>	535
Bimbingan dan Konseling di Sekolah Dasar: Sebuah Kajian Awal	
<i>Mega Meilina Priyanti, Agus Kuncoro</i>	540
Implementasi Model <i>Child Friendly School (CFS)</i> dalam Pembelajaran Bahasa Inggris (Studi Kasus di SD Negeri Secang 1 Kabupaten Magelang)	
<i>Farikah</i>	546
Model Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) Melalui Pelatihan dan Pendampingan PTK Berbasis Pembelajaran Aktif Bagi Guru Sekolah Menengah di kota Magelang	
<i>Sri Haryati</i>	550
5 W + 1 H dalam Berbicara Sebuah Cermin Pribadi Dewasa Pembicara	
<i>Hari Wahyono</i>	559
Implementasi Pembelajaran IPS SD Melalui Model <i>Active Learning In School (ALIS)</i>	
<i>Muhamad Chamdani</i>	564
Tv Commercial: Strategi Pembelajaran Aktif, Menyenangkan, dan Berkarakter	
<i>Fitri Puji Rahmawati</i>	572
Pendekatan dan Strategi Layanan Bimbingan Konseling di Sekolah Dasar	
<i>Minsih</i>	576
Pembelajaran Kimia Berorientasi <i>Chemo-Entrepreneurship (CEP)</i> untuk Membekali Jiwa Enterpreneurship Mahasiswa	
<i>Sudarmin</i>	582
Pengembangan Model Pembelajaran Sastra Indonesia Berbasis Pendidikan Karakter di SMA – SMK Kabupaten Klaten	
<i>Esti Ismawati, Gunawan Budi Santosa, Abdul Ghofir</i>	588

Implementing Social Culture Communication and The Role of Character Building for Educating “Pancasila dan Kewarganegaraan” In Primary School Student <i>Yulia Palupi, M.Pd</i>	596
Evaluasi Pencapaian Standar Pelayanan Minimal Berdasarkan Prinsip Good Governance di SD Negeri 4 Kaliaman Jepara <i>Novita Wijanarti, Slameto</i>	601
Inovasi Pembelajaran Bentuk Aljabar Menggunakan Alat Peraga Dedaunan <i>Gayuh, Helti Lygia Mampouw</i>	608
Membangun Karakter Melalui Sistem Penilaian <i>Aan Nurhasanah</i>	613
The Implementation of Active Learning Strategies in Non Formal Education A Case Study in <i>Dharma Wanita</i> English Course Magelang Municipality <i>Sri Sarwanti</i>	619
Pengembangan Multimedia <i>Macromedia Flash</i> dengan Pendekatan Kontekstual dan Keefektifannya Terhadap Rasa Percaya Diri Siswa <i>Syariful Fahmi</i>	623
Diagnostik Kesulitan Belajar Sebagai Assesment Perencanaan Program BK di SD <i>Sofwan Adiputra</i>	633
Peningkatan Kemandirian Belajar Mahasiswa melalui Pendekatan <i>Client Centered</i> <i>Mujiyati</i>	639

ANALISIS TREND PENELITIAN PENDIDIKAN SAINS

Dadan Rosana*

**Jurusan Pendidikan IPA FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
email: danrosana@uny.ac.id*

Abstrak

Tantangan pendidikan di depan mata adalah datangnya era globalisasi yang menuntut kualifikasi sumber daya manusia yang memiliki keunggulan untuk bersaing karena telah mulai memasuki abad XXI, tetapi dalam dunia pendidikan sudah dirasakan adanya pergeseran, dan bahkan perubahan yang bersifat mendasar pada tataran filsafat, arah serta tujuannya. Tidaklah berlebihan bila dikatakan kemajuan ilmu tersebut dipicu oleh lahirnya sains dan teknologi komputer. Dengan piranti mana kemajuan sains dan teknologi terutama dalam bidang cognitive science, bio-molecular, information technology dan nano-science kemudian menjadi kelompok ilmu pengetahuan yang mencirikan abad XXI. Salah satu instrumen keunggulan suatu bangsa adalah keunggulan dalam bidang riset atau penelitian yang salah satunya yang dipandang sangat penting adalah penelitian bidang pendidikan. Kecenderungan dan tren penelitian pendidikan sains selalu mengalami perubahan dari waktu ke waktu. Perubahan ini mengikuti fenomena permasalahan pendidikan yang sedang berkembang di lapangan. Penelitian pendidikan sains diupayakan yang bermanfaat bagi kehidupan. Penelitian pendidikan sains tidak terbatas pada penelitian di dalam kelas tentang pembelajaran. Banyak aspek lain yang dapat diangkat menjadi penelitian pendidikan sains, seperti kearifan lokal yang ditransfer dalam kelompok-kelompok budaya tertentu dari satu generasi ke generasi berikutnya, selain pengembangan penalaran dan berpikir tingkat tinggi. Bahkan aspek pendidikan dari biokonservasi, atau aspek saintifik dari konsep konservasi (bilangan, luas, volume) menurut Piaget & Inhelder masih terbuka lebar untuk diteliti. Pemberdayaan bahan dasar setempat sebagai teaching material, atau pemanfaatan IT (information technology) sebagai pembelajaran berbantuan kom-puter, program animasi, dan pengembangan media elektronik untuk konsep-konsep sains yang abstrak (genetika sel ultrastruktur, gerak permukaan bumi, pergerakan benda-benda langit), yang prosesnya memerlukan waktu lama (perubahan iklim, evolusi, perkembangan embryo), atau waktunya terlalu singkat (pembelahan sel, gempa bumi), atau cakupannya terlalu luas (biosfer, sains kelautan).

Kata kunci: *Trend penelitian, pendidikan sains, keterampilan abad XXI, sumber daya manusia*

Pendahuluan

Perkembangan dunia pendidikan terus berlangsung sejalan dengan tuntutan hidup manusia untuk menjawab perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin hari semakin maju dan kompleks. Dunia pendidikan juga dituntut untuk peka terhadap perubahan dan perkembangan sekecil apa pun dalam dunia ilmu pengetahuan dan teknologi. Teknologi informasi dan komunikasi berkembang sedemikian cepatnya dan memegang peran strategis. Abad 21 ditandai

dengan peran besar pengaruh teknologi informasi dan komunikasi dalam berbagai aspek kehidupan umat manusia. Itulah sebabnya, abad 21 ini dikenal pula sebagai era informasi. Batas dan sekat antar Negara menjadi semakin tidak jelas dan warga Negara menyatu dalam warga dunia global, sehingga era sekarang disebut pula sebagai era global.

Pada mulanya globalisasi disulut oleh niat negara-negara industri maju mengkonsentrasikan upaya pada "Research & Development" untuk menghasilkan produk-

produk yang memiliki nilai tambah tinggi dengan muatan ilmu pengetahuan mutakhir sehingga dengan demikian mereka mendapatkan peluang untuk memenangkan pasar dengan keunggulan kompetitifnya. Kemudian mereka alihkan teknologi industri yang kokoh yang mereka kembangkan dengan infra-strukturnya yang padat investasi itu ke negara-negara 'berkembang' melalui apa yang disebut "transfer/alih teknologi". Maka globalisasi dalam konteks ini menjadi bermakna: kompetisi ekonomi berbasis ilmu pengetahuan. Implikasinya adalah munculnya istilah "ekonomi pengetahuan", yaitu ekonomi yang dasarnya dan atau produknya adalah pengetahuan. Hal ini pada umumnya melibatkan kegiatan penelitian yang dilakukan di perguruan-perguruan tinggi ataupun lembaga-lembaga penelitian.

Beberapa perubahan cenderung memusat pada metode penelitian dan bidang kajiannya. Jenis penelitian yang memusatkan pada metodologi penelitian mengalami pergeseran dari penelitian eksperimental menjadi penelitian deskriptif yang menggunakan data sebagai hasil proses wawancara ataupun observasi dan bukan hasil evaluasi. Beberapa topik cenderung menghilang dan topik-topik tertentu cenderung muncul kembali. Trend penelitian pendidikan yang umumnya berkembang di Eropa adalah penelitian yang berhubungan dengan aspek guru, peserta didik, buku teks, pedagogik, kurikulum dan evaluasi. Penelitian-penelitian tersebut pada umumnya dilakukan di sekolah-sekolah formal pada jenjang pendidikan menengah. Beberapa diantaranya mengkaji ke arah penelitian kebijakan yang memungkinkan untuk dilakukannya pembaharuan sistem pendidikan ke arah yang lebih baik. Duit (2007) menyatakan bahwa telah terjadi perubahan fokus subjek penelitian dari era tahun 1980an ke era tahun 1990an. Pada era tahun 1980an sebagai subjeknya adalah peserta didik khususnya pada pemahaman konsep peserta didik. Seangkan untuk era tahun 1990an subjek penelitian lebih memusat pada pendekatan konstruktivisme dan kontekstual.

Penelitian pendidikan saat ini, dihadapkan pada masalah yang dihadapi manusia pada abad XXI semakin kompleks, saling kait mengkait, cepat berubah dan penuh paradoks. Umumnya kaum futuris mengkaitkan pertumbuhan penduduk dunia yang berger-

ak secara cepat sebagai pemicu. Bila pada tahun 2010 penduduk dunia sebesar 6.9 milyar, maka dalam waktu 2050 oleh United Nations Population Division diperkirakan mencapai 9.2 milyar orang, ini berarti dalam masa empat puluh tahun akan terjadi pertumbuhan sebesar 2.5 milyar penduduk. Dampak dari pertumbuhan ini pada seluruh kehidupan manusia luar biasa; mulai dari masalah kelangsungan hidup, pangan, kesehatan, kesejahteraan, keamanan, dan pendidikan. Penduduk Indonesia yang sebesar 234,2 juta merupakan 3.38% penghuni planet ini mengalami pertumbuhan sekitar 1.14% per tahun.

Masalah tersebut menjadi kompleks bila dihubungkan dengan kondisi nyata dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara, karena menyangkut sistem dan nilai yang berlaku antara bangsa, sukubangsa, dan individu. Tuntutan tersebut berimplikasi pada daya dukung alam yang lama kelamaan tak akan mencukupi, padahal sumber daya alam mineral tidak bertambah, sedangkan sumberdaya hayati dan nabati dapat diberdayakan namun tetap akan 'mengganggu' keseimbangan ekosistem. Oleh karena itu, masalah lingkungan hidup dalam peradaban abad XXI dijadikan isu untuk mengubah paradigma lama yang terlalu menekankan pada ilmu pengetahuan demi ilmu pengetahuan, seni demi seni, kearah paradigma baru yang lebih mengedepankan makna dan nilai pengembangan yang bersifat berkelanjutan.

Sama halnya dengan dunia Ilmu Pengetahuan, kehidupan ekonomi abad XXI mengalami konvergensi dari ekonomi "kelangkaan" kearah ekonomi yang dikendalikan oleh informasi, di mana 93% seluruh pengetahuan di dunia ini sudah didigitalkan. Lebih dari 80% kekayaan negara negara industri maju dibangkitkan oleh informasi dan usaha jasa yang juga merupakan industri di mana bahan mentahnya bukan berupa tanah, mesin, tenaga kerja, dan bahan baku alam melainkan pengetahuan (Westland, 2002).

Perekonomian global abad XXI dikendalikan oleh jaringan teknologi informasi, di mana semua transaksi dilakukan secara *online*, investasi dan pasar modal dilakukan tanpa melihat gejolak kehidupan nyata, kecuali dengan cara melihat angka-angka di monitor. Angka-angka itu berubah dari menit ke menit, seiring dengan gejolak yang terjadi dalam ekonomi perdagangan, politik, sosial, bahkan

oleh 'ulah' tokoh dunia. Dalam kondisi pasar global semacam ini, maka apa yang terjadi di satu negara, pengaruhnya akan terasa di negara lain.

Padahal saat ini, penelitian bidang pendidikan sebagai salah satu upaya penyiapan sumber daya manusia (SDM) unggul mengalami kendala. Beberapa kritik yang harus segera diatasi untuk menghadapi tantangan tersebut, adalah:

1. Penelitian tidak menyediakan jawaban berbagai pertanyaan yang membutuhkan jawaban untuk memutuskan kebijakan-kebijakan alternatif oleh pihak yang berwenang (pemerintah).
2. Penelitian selama ini belum dapat membantu praktisi profesional dalam banyak hal, seperti buku bacaan bagi guru, pengelompokan murid-murid, ataupun metode-metode pengajaran.
3. Penelitian masih terlalu tercerai berai, tujuan kurang begitu jelas, walaupun beranjak dari pertanyaan penelitian yang sama, beranjak dari tempat yang berbeda, penggunaan sampel yang berbeda pula. Hal ini tentu saja tidak akan dapat menciptakan karya dengan dasar yang terpadu dan mudah diterapkan untuk penentuan kebijakan, ataupun untuk manfaat secara praktis.
4. Penelitian sering kali memiliki tendensi kepentingan-kepentingan atau motif politis, sehingga hasilnya sangat eksklusif dan tidak sesuai dengan ide-ide awal dari suatu program penelitian tersebut. (**Hillage report, UK**)

Mengingat kompleksnya permasalahan yang harus dihadapi dunia pendidikan, termasuk pendidikan sains, maka trend penelitian harus diarahkan untuk memecahkan berbagai permasalahan itu, khususnya bagaimana mempersiapkan sumber daya manusia masa depan yang unggul. Penelitian pendidikan sains diupayakan yang bermanfaat bagi kehidupan. Penelitian pendidikan sains tidak terbatas pada penelitian di dalam kelas tentang pembelajaran. Banyak aspek lain yang dapat diangkat menjadi penelitian pendidikan sains, seperti kearifan lokal yang ditransfer dalam kelompok-kelompok budaya tertentu dari satu generasi ke generasi berikutnya, selain pengembangan penalaran dan berpikir tingkat tinggi. Bahkan aspek pendidikan

dari biokonservasi, atau aspek saintifik dari konsep konservasi (bilangan, luas, volume) menurut Piaget & Inhelder masih terbuka lebar untuk diteliti.

Trend Penelitian Pendidikan Memasuki Abad XXI

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi saling terkait mengembangkan ekologi kependidikan dan kesadaran berkomunikasi, bernegara dan berbangsa. Walaupun perbatasan alami negara tradisional masih berlaku tetapi dengan tak sepenuhnya disadari muncul sekat baru berujud tepian-tepi teknologi dan sains. Tidak dapat dipungkiri bahwa penyekatan itu menumbuhkan citarasa kebangunan dan kebanggaan, karena identitas yang melekat sebagai hamba berpengetahuan. Kehormatan itu, tentu saja tidak datang sendiri, digapai dengan usaha berat dan konsisten melalui penguasaan ilmu pengetahuan, dengan inovasi teknologi dan penciptaan keagungan budaya pendidikan. Entitas bangsa lain lalu melihat kelompok tersebut sebagai mercu suar kehidupan abad ke 20 yang memancarkan kemashalatan, sinar kemanusiaan yang menjadi pedoman arah. Tanpa penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi, yang pada saat bersamaan membangkitkan mazhab ekonomi, sinar itu menjadi redup. Muka pengagumnya berpaling ke arah lain yang lebih menjanjikan peradaban zamannya (BSNP, 2010).

Hampir semua bangsa mendekatkan diri dengan penguasa pasar global, yang ditandai dengan atribut penguasaan teknologi dan inovasinya. Mereka yang tidak dapat meraihnya harus rela tergeser ke pinggiran dan tertinggal di belakang. Bersamaan dengan pembaharuan hidup berkebangsaan dengan ekonomi dan sosial sadarpengetahuan kita membangun manusia berdaya cipta, mandiri dan kritis tanpa meninggalkan wawasan tanggungjawab membela sesama untuk diajak maju menikmati peluang abad ini. Dalam hubungan ini kita ditantang untuk menciptakan tata-pendidikan yang dapat ikut menghasilkan sumber daya pemikir yang mampu ikut membangun tatanan sosial dan ekonomi sadar-pengetahuan seperti lainnya warga abad XXI. Mereka harus terlatih mempergunakan kekuatan argumen dan daya pikir, alih-alih kekuatan fisik konvensional. Tentu saja dalam memandang ke depan dan merancang langkah kita tidak boleh sama sekali berpaling

ing dari kenyataan yang mengikat kita dengan realita kehidupan.

Indonesia masih menyimpan banyak kantong-kantong kemiskinan, wilayah kesehatan umum yang tidak memadai dan kesehatan kependudukan yang rendah serta mutu umum pendidikan yang belum dapat dibanggakan. Ini memerlukan perhatian dan upaya yang serius dan taat asas. Sederet falsafah dan kebijakan tradisional, yang berkembang dalam kehidupan kita, terangkum sebagai budaya bangsa, telah ikut menerapkan dan merawat lingkungan hidup alami. Namun masuknya budaya asing, yang kurang empati terhadap kehidupan lingkungan telah dapat mencabut akar kebajikan itu dari lingkungan tanpa daya kita untuk mencegahnya. Nurani dan akal sehat haruslah menjadi ciri dalam pendidikan dalam abad yang tak lagi mengenal batas geografi seperti abad XXI ini (BSNP, 2010).

Dewasa ini kita mengalami gelombang baru. Tatkala para peneliti menukik lebih jauh ke masalah alam pikiran (*"mind"*), genetika, dan *fractal*, perspektif keilmuan bergeser kearah dimensi yang tidak kasat mata. Melalui tahapan yang berjenjang, penelitian yang rumit ini kemudian memunculkan pengetahuan baru. Seperti gayung bersambut ilmu-ilmu tersebut saling bergantung satu sama lain sehingga memunculkan teknologi internet, robotika, bioteknologi, dan teknologi lain yang diperlukan bagi berbagai kebutuhan hidup antara lain: kesehatan, pertanian, pertahanan, bisnis, komunikasi, transportasi, sport, pendidikan, rumah tangga, hiburan dan lain-lain.

Dalam dunia komunikasi, selain kita dapat melakukan interaksi *real time*, kita seolah-olah berada dalam ruang nyata, meskipun sebenarnya ruang itu maya. Dalam mengisi waktu senggang dan hiburan, penyajian lewat DVD, iPod, iPad, VR, Hologram, dan Game kita diajak berkelana di dunia maya. Berbeda dengan istilah budaya dalam pengertian antropologi yang dikondisikan oleh kesadaran ruang dan waktu nyata, budaya maya bergantung pada situasi masing-masing pribadi. Di antara teknologi di atas yang paling memberikan dampak pada budaya adalah berbagai perangkat komunikasi elektronik.

Fenomena ini membawa perubahan besar dalam kegiatan ilmiah. Pertama, terjadinya konvergensi aktifitas antara saintis yang ber-

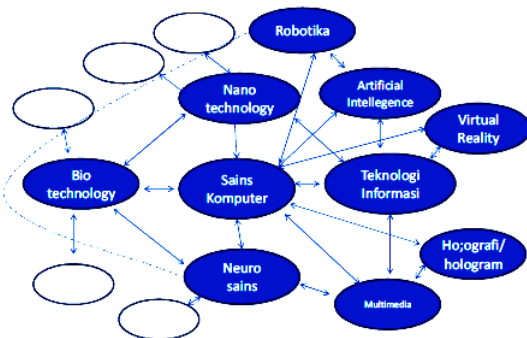
gulat dalam ranah teoritis dengan teknolog yang bekerja di ranah praksis. Kedua, tumbuhnya lembaga atau institusi riset yang mengkhususkan diri dalam melakukan R&D. Ketiga, tumbuhnya sinergi antara lembaga keilmuan termasuk perguruan tinggi dengan industri untuk memproduksi produk canggih berbasis komputer. Karena kemampuannya yang canggih, efisien, efektif, serta tidak menuntut infra struktur yang kolosal, dan nilai inovasinya yang berbobot pengetahuan, maka himpunan ilmu itu oleh bangsa-bangsa industri maju dipergunakan sebagai strategi dalam pengambilan berbagai keputusan politik, ekonomi dan pertahanan yang berskala internasional. Dari sanalah kemudian lahir globalisasi seperti yang kita kenal dewasa ini.

Perubahan realitas global berpengaruh langsung pada bagaimana pendidikan dipersiapkan untuk masa depan, sehingga inilah saatnya penelitian bidang pendidikan sains harus mengembangkan penelitian terpadu karena kita mulai melihat tentang kemampuan konektifitas, berkat teknologi ini ilmu pengetahuan semakin mengerucut, menyatu bahkan menghasilkan hibrida. Hal tersebut dirintis oleh para fisikawan yang mulai berspekulasi mencari teori umum yang dapat menerangkan hubungan tentang adanya empat gaya (gravitasi, elektromagnetik, gaya kuat, dan gaya lemah) ke dalam teori string atau teori yang dapat menerangkan segala masalah (*Theory of Everything*). Dalam konteks ini, beberapa teknologi masa depan yang sedang dan akan mengubah paradigma adalah (BSNP, 2010):

1. **Nanosains dan Teknologi nano.** Pada saat yang bersamaan dengan perintisan teori DNA, fisikawan Feinman mengutarakan gagasan tentang inti dari proses manipulasi materi atom dan molekul dengan menggunakan kehandalan materi itu sendiri. Dengan bantuan teknologi pemberdayaan yang sesuai dengan ukuran nano tersebut, diharapkan masalah gravitasi tidak menjadi kendala, sedangkan tegangan permukaan dan gaya tarik bekerjanya menjadi semakin signifikan.
2. **Neurosains kognitif.** Istilah neurosains kognitif berasal dari "kognisi" yaitu proses mengetahui, dan "neurosains" yaitu ilmu yang mempelajari sistem saraf. Ilmu ini berupaya untuk melokalisasi bagian-bagian otak sesuai dengan fungsinya dalam kog-

nisi. Oleh karena itu fokusnya adalah otak dan sistem saraf yang berkaitan dengan fungsi otak. Ilmu ini pada dasarnya berupaya untuk mengungkap struktur dan fungsi dari otak manusia.

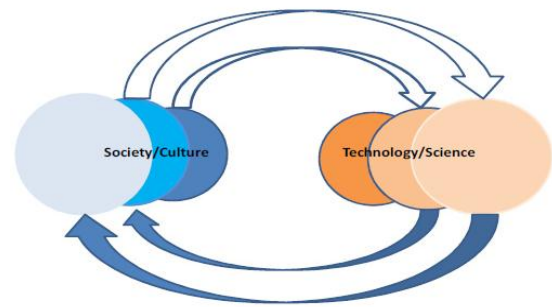
3. **Teknologi pencitraan.** Studi tentang optik mengantarkan pada penelitian yang lebih jauh mengenai pencitraan. Di antara teknologi pencitraan yang paling memberikan sumbangan besar pada kehidupan abad XXI adalah serat optik, hologram, dan Realitas *Virtual*.
4. **Hologram/Holografi.** Hologram adalah produk dari teknologi holografi. Hologram terbentuk dari perpaduan dua sinar cahaya yang koheren dan dalam bentuk mikroskopik. Hologram bertindak sebagai gudang informasi optik. Informasi informasi optik itu kemudian akan membentuk suatu gambar, pemandangan, atau adegan.
5. **Teknologi Informasi.** Dunia kehidupan dan pendidikan khususnya pada abad XXI ini telah dicirikan oleh hadirnya teknologi informasi, yang dampaknya telah mengubah berbagai sendi kehidupan yang bersifat mendasar. Dalam kaitannya dengan dunia akademis, sains dan teknologi tersebut di atas telah membuka wawasan baru tentang realitas alam, manusia (kemampuan dan keterbatasannya) serta makna kehidupan sosial budayanya, sehingga mendobrak dominasi filsafat ilmu reduksionistik pada tataran ontologis, epistemologis maupun metodologis.



Gambar 1. Konvergensi Teknologi

Munculnya *techno Science*, berkat teknologi baru yang dihasilkan oleh gugus (*cluster*) sains di atas, lahirlah internet, komunikasi elektronik nirkabel (*mobile communication*), multimedia dan berbagai teknologi derivasinya ke dalam dunia kehidupan nyata:

sosial politik, ekonomi, budaya dan keamanan, maka dunia ilmu pengetahuan larut dalam kehidupan nyata yang dikondisikan oleh dimensi sejarah. Berbeda dengan abad ke XX dimana Sains, Teknologi dan Seni yang masih terfragmentasi, mulai abad ini berbagai ilmu mulai mengarah pada konvergensi. Dalam rangka konvergensi itu, muncullah tekno-sains yaitu ilmu yang dikembangkan dengan dukungan teknologi informasi (BSNP, 2010).



Gambar 2. Tekno-Sains

Munculnya **budaya internet dan cyber society**, sejak dimulainya wacana untuk menghubungkan pengguna komputer satu dengan lainnya yang hanya digunakan di lingkungan perguruan tinggi ternama, perkembangan internet sekarang ini mengalami kemajuan yang luar biasa. Kemajuan itu pertama ditunjang oleh penemuan sains material, sains pencitraan, dan kedua oleh bahasa program yang canggih sehingga memungkinkan pengguna internet melakukan berbagai kegiatan di dunia maya secara interaktif antara: dirinya sendiri dengan komputer atau dengan sesama pengguna lain; secara perorangan atau kelompok; telah mengenal atau belum; di tetangga atau di benua lain; dalam durasi waktu yang tak terbatas. Ini berarti pengalaman yang didapatkan hampir sama dengan kehidupan nyata sehari-hari.

Ketika internet diperkenalkan untuk digunakan dalam dunia bisnis, kemampuannya berkembang luar biasa. Pengertian bisnis tidak terbatas pada hal hal yang berkaitan dengan perdagangan dalam pengertian yang sempit, tetapi semua kegiatan, instrumen, institusi, produksi, distribusi dan konsumsi yang dilaksanakan oleh korporasi, konglomerat, organisasi termasuk perguruan tinggi. Jumlah pengguna Internet yang besar dan semakin berkembang, telah mewujudkan budaya internet. Internet mempunyai pengaruh yang besar atas perkembangan ilmu pengeta-

huan, dan pandangan dunia.

Konvergensi antara internet dengan komunikasi selular (*mobile phone*) yang disertai oleh semakin tinggi dan canggihnya kapasitas operasionalnya, kemudian didukung oleh berbagai inovasi perangkat keras yang semakin menubuh dengan diri kita, maka suka atau tidak, internet mulai menggantikan moda komunikasi kehidupan sosial (ekonomi, politik, budaya), dan bahkan dapat mengubah system dan nilai budaya serta dimensi spiritual, berikut dengan implikasi baik buruknya.

Dalam konteks penyiapan SDM menghadapi tantangan abad XXI, penelitian untuk pendidikan sains sangat terkait erat dengan penelitian dalam pembelajaran sains. Penelitian pendidikan dapat menggunakan pendekatan kualitatif, kuantitatif, naturalistik. Penelitian pendidikan sains dapat pula menggunakan metode pengembangan, penelitian dan pengembangan (*R & D*), mixed methods, deskriptif, survei, lapangan, kasus. Penelitian pembelajaran sains selain mengungkap miskonsepsi, *conceptual changes*, konstruktivisme sosial dalam hal konsep sains, dapat diintegrasikan dengan penyisipan dan penanaman nilai-nilai sains di dalamnya. Nilai-nilai yang dimaksud antara lain adalah nilai moral, nilai praktis, nilai intelektual, nilai religius, nilai sosial-ekonomi, dan nilai pendidikan.

Berdasarkan penelitian untuk pembelajaran sains dapat dilakukan penelitian melalui pengembangan dan implementasi model-model pembelajaran. Terdapat beberapa model pembelajaran, tetapi kebanyakan model pembelajaran dalam sains merujuk pada rumpun model kognitif atau pemrosesan informasi, dan rujukan konstruktivis. Masih banyak aspek yang dapat diungkap melalui penelitian pendidikan sains yang terkait dengan pembelajaran dengan pendekatan konsep dan media pembelajaran. Untuk pembelajaran dengan pendekatan konsep selain dapat mengukur pencapaian, diagnosis kesulitan belajar, dapat mengungkap miskonsepsi dan melakukan remediasinya. Akhir-akhir ini dipadukan aspek pembelajaran dengan aspek asesmen khususnya *classroom assessment*. *Assessment for learning* memberdayakan *assessment* untuk memberi kesempatan siswa belajar lebih jauh, bahkan juga gurunya (Popham, 2011). Dengan *formative assessment* dan *assessment for learning* berlangsung *continuous assessment* selama pembelajaran.

Penelitian yang original dan baik biasanya tidak diketahui jawabannya. Hasil penelitian semacam itu seringkali menghasilkan teori mendasar (*grounded theory*) yang belum ada sebelumnya. Dalam penelitian pendidikan seringkali digunakan penelitian yang bersifat pengembangan. Penelitian semacam itu lebih dikenal sebagai *R & D* (*research and development*).

Pada awalnya program atau model yang dikembangkan belum diketahui pasti hasilnya. Sambil dilakukan ujicoba, dilakukan perbaikan-perbaikan. Ujicobanya dilakukan bertahap, mulai dari ujicoba terbatas hingga ujicoba diperluas, dan sangat diperluas. Penelitian pendidikan pada umumnya tidak dapat dikendalikan sepenuhnya variabel-variabel lain di luar variabel bebas atau variabel perlakuan, sehingga hasilnya tidak dapat dipertanggung-jawabkan bahwa dampak yang ditimbulkan benar-benar merupakan akibat variabel perlakuan yang diberikan, apalagi terdapat keterbatasan dalam implementasinya.

Penelitian pendidikan sangat baik dilaksanakan melalui pendekatan naturalistik atau dalam *natural setting*. Penelitian pendidikan tidak dapat dikendalikan sepenuhnya, melainkan hanya sesaat. Oleh karena itulah penelitian yang bersifat kuantitatif dan sangat terstruktur dengan keberadaan pembanding menjadi sangat "rawan" dapat dikendalikan dalam jangka waktu lama, hanya pada saat implementasi atau ujicoba kondisi pembelajaran dapat dikendalikan dan dilakukan pembandingan antara kelas perlakuan atau kelas eksperimen dengan kelas control yang biasanya diterapkan pembelajaran tradisional atau pembelajaran konvensional.

Penelitian pendidikan sains diupayakan yang bermanfaat bagi kehidupan. Penelitian pendidikan sains tidak terbatas pada penelitian di dalam kelas tentang pembelajaran. Banyak aspek lain yang dapat diangkat menjadi penelitian pendidikan sains, seperti kearifan lokal yang ditransfer dalam kelompok-kelompok budaya tertentu dari satu generasi ke generasi berikutnya, selain pengembangan penalaran dan berpikir tingkat tinggi. Bahkan aspek pendidikan dari biokonservasi, atau aspek saintifik dari konsep konservasi (bilangan, luas, volume) menurut Piaget & Inhelder masih terbuka lebar untuk diteliti. Belum lagi bagaimana membelajarkan sesama guru

melalui program *lesson study*, pemberdayaan dokumen lokal di suatu masyarakat tertentu.

Pemberdayaan bahan dasar setempat sebagai *teaching material*, atau pemanfaatan IT (*information technology*) sebagai pembelajaran berbantuan kom-puter, program animasi, dan pengembangan media elektronik untuk konsep-konsep IPA yang abstrak (genetika sel ultrastruktur, gerak permukaan bumi, pergerakan benda-benda langit), yang prosesnya memerlukan waktu lama (perubahan iklim, evolusi, perkembangan embrio), atau waktunya terlalu singkat (pembelahan sel, gempa bumi), atau cakupannya terlalu luas (biosfer, sains kelautan).

Munculnya Kurikulum 2013, yang merupakan kelanjutan dari Kurikulum berbasis kompetensi atau KBK (2004) dan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan atau KTSP (2006) sangat menekankan pengembangan dan pemanfaatan kemampuan (kompetensi) dalam pengajaran di berbagai jenjang. Kurikulum yang menekankan pada pendekatan saintifik bagi kalangan peneliti pendidikan sains hakikatnya mengembangkan Keterampilan Proses Sains (KPS) yang merupakan keterampilan dasar yang memungkinkan pembelajaran sains dengan diskoveri dan inkuiri dilakukan di kalangan siswa.

Nuryani Y. Rustaman (2012) mengungkapkan, penelitian untuk pengajaran juga sangat diperlukan yang mengembangkan kemampuan atau "ability". *Ability* diartikan sebagai suatu hasil belajar yang kompleks yang memerlukan interaksi antara pengetahuan dan keterampilan secara berulang-ulang sehingga menjadi milik siswa yang mempelajarinya secara internal dan dapat dipanggil (*retrieved*) kembali apabila diperlukan. Pembelajaran yang hanya menekankan pengetahuan atau keterampilan secara terpisah tidak akan menghasilkan kemampuan (*ability*) bagi para siswa yang mengalaminya. Jadi, melalui pembelajaran berinkuiri yang bermakna, kemampuan inkuiri dapat dikembangkan, dicapai dan diukur. Penelitian pendidikan yang hanya menekankan pada pencapaian konsep atau peningkatan prestasi belajar dalam kognitif (pengetahuan kognitif) tidak akan memberikan bekal yang diperlukan untuk belajar sepanjang hayat (*life-long learning*). Penelitian untuk pembelajaran sains perlu dan dapat dimuati unsur pengembangan kemampuan kerja ilmiah (*scientific Inquiry and working sci-*

entifically), pembentukan karakter melalui pengembangan sikap ilmiah (*scientific attitude*). Beberapa jenis sikap ilmiah yang dapat dikembangkan melalui pengajaran sains antara lain meliputi: sikap ingin tahu (*curiosity*), sikap untuk senantiasa menda-hulukan bukti (*respect for evidence*), sikap luwes terhadap gagasan baru (*flexibility*), sikap merenung secara kritis (*critical reflection*), sikap peka/peduli terhadap makhluk hidup dan lingkungan (*sensitivity to living things and environment*).

Pada umumnya skema penelitian yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran sains dibagi dua bagian sebagai berikut:

1. Penelitian yang bersifat fundamental, untuk mendorong pendidik melakukan penelitian dasar dalam rangka memperoleh modal ilmiah berorientasi kepada penjelasan atau penemuan (*invenisi*) untuk mengantisipasi suatu gejala/fenomena, kaidah, model, atau postulat baru yang mendukung suatu proses teknologi, kesehatan, pertanian, dan lain-lain dalam rangka mendukung penelitian terapan. Termasuk dalam penelitian fundamental adalah pencarian metode atau teori baru.
2. Penelitian terapan untuk meningkatkan kontribusi sains dalam memenuhi kebutuhan manusia yang biasanya bersifat terintegrasi antar bidang, tidak bersifat parsial sehingga terwujud penelitian unggulan (*research center of excellence*) yang mampu menumbuhkan kapasitas inovasi sejalan dengan kemajuan teknologi (*state of the art of technologies*) dan berorientasi pada *market driven* serta implementasi hasil penelitian untuk pengembangan industri dan pembinaan karakter bangsa.

Kesimpulan

Tantangan pendidikan di depan mata adalah datangnya era globalisasi yang menuntut kualifikasi sumber daya manusia yang memiliki keunggulan untuk bersaing karena telah mulai memasuki abad XXI, tetapi dalam dunia pendidikan sudah dirasakan adanya pergeseran, dan bahkan perubahan yang bersifat mendasar pada tataran filsafat, arah serta tujuannya. Tidaklah berlebihan bila dikatakan kemajuan ilmu tersebut dipicu oleh lahirnya sains dan teknologi komputer. Dengan piranti mana kemajuan sains dan teknologi terutama dalam bidang *cognitive science*, *bio-molecular*, *information technology* dan *nano-science* kemu-

dian menjadi kelompok ilmu pengetahuan yang mencirikan abad XXI. Salah satu instrumen keunggulan suatu bangsa adalah keunggulan dalam bidang riset atau penelitian yang salah satunya yang dipandang sangat penting adalah penelitian bidang pendidikan. Kecenderungan dan tren penelitian pendidikan sains selalu mengalami perubahan dari waktu ke waktu.

Fenomena ini membawa perubahan besar dalam kegiatan ilmiah. Pertama, terjadinya konvergensi aktifitas antara saintis yang bergulat dalam ranah teoritis dengan teknolog yang bekerja di ranah praksis. Kedua, tumbuhnya lembaga atau institusi riset yang mengkhususkan diri dalam melakukan R&D. Ketiga, tumbuhnya sinergi antara lembaga keilmuan termasuk perguruan tinggi dengan industri untuk memproduksi produk canggih berbasis komputer. Karena kemampuannya yang canggih, efisien, efektif, serta tidak menuntut infrastruktur yang kolosal, dan nilai inovasinya yang berbobot pengetahuan, maka himpunan ilmu itu oleh bangsa-bangsa industri maju dipergunakan sebagai strategi dalam pengambilan berbagai keputusan politik, ekonomi dan pertahanan yang berskala internasional. Karena itu, penelitian pendidikan sains hendaknya dilakukan untuk tujuan-tujuan yang jelas seperti tujuan pembelajaran, pengembangan berpikir, sekaligus pengembangan karakter bangsa. Pembiasaan membaca, bertanya, belajar dan berpikir produktif sangat diperlukan untuk diteliti dan dikembangkan lebih jauh. Pengembangan potensi manusia Indonesia yang pluralistik melalui pendidikan moral tampaknya perlu mempertimbangkan mentalitas bangsa, dan kearifan lokal agar sinkron dan berdaya guna bagi bangsa dan masyarakat yang sedang membangun jati dirinya.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standar Nasional Pendidikan, (2010). *Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI*

Elliott, J. (1991). *Action Research for Educational Change*. Milton Keynes, Philadelphia: Open University.

Gall, M.D., Gall, J.P., & Borg, W.R. (2003). *Educational Research: An Introduction*. 7th.

Edition. Boston: Allyn and Bacon. Hopkins, D. (1992). *A Teacher's Guide to Classroom Research*. Second Edition. Buckinghsm, Philadelphia: Open University Press.

Mills, Q.E. (2000). *Action Research: A guide for the Teacher Researcher*. New Jersey: Merrill.

Piaget, J. (1997). *The Moral Judgment of the Child*. New York: Free Press Paperbacks

Popham, W. J. (2011). *Classroom Assessment: What Teachers Need to Know*. Sixth edition. Boston: Pearson..

Rudduck, J. (1993). "A Study in dissemination of Action Research". In Burgess, R.G. (Ed.). *The Research Process in Educational Settings: Ten Case Studies*. London: The Falmer Press.

Rustaman, N.Y. (2004). *Peran Pendidikan Biologi di Perguruan Tinggi pada Era Globalisasi*.

Makalah Kunci disajikan pada Seminar Nasional Pengembangan Pendidikan Biologi Menyongsong Era Globalisasi dan Pasar Bebas di Universitas Negeri Medan, Medan, 16 September 2004

----- (2012). *Trend Penelitian Pendidikan: Kasus Penelitian Pendidikan Sains*. Proceeding Seminar Nasional Pendidikan IPA, UPI, Bandung.

Vincent, Bernadette Bensauade. 2008. "Technoscience and Convergence: A Transmutation of Values?" Makalah yang dipresentasikan pada Summerschool on Ethics of Converging Technologies, 21-28 September 2008, Dormotel Vogelsberg, Omrod / Alsfeld, Germany.

Watson, Peter. 2000. "A Terrible Beauty -- The People and Ideas that Shaped Modern Mind" Phoenix Press, London.

Westland, Chris. 2002. "Valuing technology" John Wiley and Sons (Asia), Singapore

Wilson, Edward. 1998. "Consilience: The Unity of Knowledge" Alfred A. Knoff

